

---

### Steuereinheit

---

Die Erfindung betrifft eine Steuereinheit für einen Elektromotor, insbesondere für einen Elektromotor eines Stellantriebes, der mit einer Steuerplatine und einem aus dem Stromversorgungsnetz aufladbaren kapazitiven Energiespeicher zur Stromversorgung des Elektromotors bei Stromausfall ausgerüstet ist.

Die in Rede stehende Steuereinheit ist insbesondere für die Elektromotoren von Stellantrieben geeignet, deren Leistungen relativ gering sind. Derartige Stellantriebe werden unter anderem auch in Sicherheitsbereichen eingesetzt, um beispielsweise im Falle einer durch einen Brand hervorgerufenen Rauchentwicklung bei Stromausfall oder sonstigen Notfällen ein Stellglied in eine für den jeweiligen Fall noch optimale Stellung zu verfahren, beispielsweise um eine Klappe zu öffnen oder zu schließen. Es sind auch Lösungen bekannt, bei denen das Verfahren in eine Sicherheitsposition durch mechanische Bauelemente, beispielsweise durch Federn erfolgt. Da diese mechanischen Bauteile jedoch im normalen Betrieb funktionslos bleiben, kann es passieren, dass sie beim Auftreten eines Sicherheitsfalles nicht funktionsfähig sind. Darüber hinaus besteht noch der Nachteil, dass das zu verstellende Bauelement durch einen rein mechanischen Antrieb in eine Endstellung verfahren wird, die aber nicht unbedingt optimal ist. Aus vorgenannten Gründen werden deshalb Lösungen bevorzugt, die als elektrische Lösungen anzusehen sind. Da es jedoch passieren kann, dass bereits die Stromversorgung für den Elektromotor ausgefallen ist, wenn die Sicherheitsfunktion benötigt wird, ist es bekannt, den Elektromotor mittels einer Hilfsspannungsquelle zu versorgen. Da es sich bei den Elektromotoren um Gleichstrommotoren handelt, würden sich als Hilfsspannungsquelle ein oder mehrere Akkumulatoren anbieten. Diese Hilfsspannungsquellen sind jedoch mit dem Nachteil behaftet, dass sie sich im Laufe der Zeit unkontrol-

liert entladen, so dass die noch abzugebende Energie nicht ausreicht, um den Elektromotor anzufahren.

Es ist deshalb schon vorgeschlagen worden, als Energiespeicher einen kapazitiven Speicher zu verwenden, der aus dem Stromversorgungsnetz aufgeladen wird. Der Vorteil liegt darin, dass stets die volle Kapazität bzw. Energie zur Verfügung steht. Besonders vorteilhaft ist, wenn dieser kapazitive Speicher aus dem Stromkreis des Elektromotors gespeist wird. Bei einer bekannten Steuereinheit bzw. bei einer bekannten Sicherheitsschaltung wird der kapazitive Speicher aus dem Stromversorgungsnetz aufgeladen, jedoch wird für den Fall, dass der Elektromotor aus dem Speicher versorgt werden muss, ein Schalter, vorzugsweise ein Relais umgeschaltet. Auch daraus ergibt sich noch eine Unsicherheit, da dieser Schalter bzw. das Relais im Normalbetrieb nicht betätigt wird, so dass auch eine Funktionskontrolle durchgeführt werden müsste. Bei den kapazitiven Energiespeichern richtet sich die Stärke des abgegebenen Stromes und somit auch das von dem Elektromotor aufgebraachte Drehmoment nach der Umgebungstemperatur. Bei einer Verwendung des Elektromotors für einen Stellantrieb schwanken die Umgebungstemperaturen je nach Einsatzfall und Einsatzort in einem weiten Bereich, beispielsweise zwischen  $-25^{\circ}\text{C}$  und  $+25^{\circ}\text{C}$ . Bei diesen angegebenen Werten beträgt das aufzubringende Drehmoment bei einer Temperatur von  $-25^{\circ}\text{C}$  nur noch die Hälfte des Drehmomentes, welches bei einer Temperatur von  $+25^{\circ}\text{C}$  aufgebracht würde. Da jedoch ein bestimmtes Drehmoment notwendig ist, muss der kapazitive Energiespeicher für die niedrigste Temperatur ausgelegt werden, so dass bei vielen Einsatzfällen eine Überdimensionierung erfolgt. Außerdem unterliegen die kapazitiven Energiespeicher einem Alterungsprozess. Dieser Alterungsprozess wird jedoch beschleunigt je höher die Umgebungstemperatur und die Betriebsspannung ist. Für die in Frage kommenden Einsatzfälle wird eine Lebensdauer vorgegeben. Damit diese erreicht wird, muss dafür Sorge getragen werden, dass bei Temperaturen im oberen Bereich die Betriebsspannung des kapazitiven Energiespeichers unter seiner Nennspannung bleibt, damit die geplante Lebensdauer auch erreicht wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuereinheit der eingangs näher beschriebenen Art so auszulegen, dass eine temperaturabhängige Beschleunigung des Alterungsprozesses bzw. die Abnahme der Speicherkapazität des kapazitiven Energiespeichers wirksam vermieden wird, wobei die Betriebsdauer nicht durch eine Überspannung herabgesetzt wird.

Die gestellte Aufgabe wird gelöst, indem die Steuereinheit mit einem Sensor zur Ermittlung der Umgebungstemperatur ausgestattet oder der ein Sensor derart zugeordnet ist, dass die jeweils gemessene Temperatur mittels eines Wandlers in Steuersignale umwandelbar ist, und dass mittels eines Spannungswandlers die Ladespannung des kapazitiven Energiespeichers temperaturabhängig regelbar ist.

Es wird nunmehr laufend die Umgebungstemperatur für den Elektromotor gemessen. Dadurch ist sichergestellt, dass bei extrem niedrigen und auch bei extrem hohen Temperaturen ein stets gleichbleibendes oder annähernd gleichbleibendes Drehmoment von dem Elektromotor aufgebracht werden kann, da auch die Betriebsspannung für den kapazitiven Energiespeicher, abgesehen von geringfügigen Schwankungen stets gleichbleibend ist. Dadurch wird weder ein temperatur- oder spannungsabhängiger Alterungsprozess begünstigt. Dadurch entfällt die bislang notwendige Überdimensionierung, da davon auszugehen ist, dass die in Frage kommende Steuereinheit in vielen Temperaturbereichen mit äußerst unterschiedlichen Temperaturen eingesetzt wird. Durch die zuvor beschriebenen Maßnahmen wird nicht nur die vorgegebene Lebensdauer des kapazitiven Energiespeichers erreicht, sondern auch dass die gespeicherte Energie ausreichend ist, damit der Elektromotor ein ausreichendes Antriebsmoment abgibt.

Die Umsetzung der Spannungsregelung kann auf vielfältige Weise erfolgen. So ist vorgesehen, dass die Betriebsspannung für den kapazitiven Energiespeicher mittels eines Ladewandlers temperaturabhängig auf einen konstanten oder annähernd konstanten Wert regelbar ist. Die Steuereinheit ist konstruktiv besonders einfach, jedoch bietet sie auch eine hohe Betriebssicherheit, wenn der kapazitive Energiespeicher ständig mit seiner jeweiligen Betriebsspannung beaufschlagt wird. Der

Ladezustand wird dadurch konstant, so dass jederzeit der Elektromotor mit Strom aus dem kapazitiven Energiespeicher versorgt werden kann. Der Temperatursensor bzw. Temperaturfühler kann außerhalb der Steuereinheit angeordnet sein. In bevorzugter Ausführung ist jedoch vorgesehen, dass der Temperatursensor in die Steuerplatine integriert ist. Dadurch werden Leitungen zur Steuereinheit vermieden. Auch darüber hinaus wäre der Temperatursensor bzw. Temperaturfühler geschützt.

Der kapazitive Energiewandler sollte zweckmäßigerweise innerhalb des Motorstromkreises angeordnet sein, da dann die geringere Motorspannung geregelt werden muss. Üblicherweise werden die in Frage kommenden Elektromotoren auch mit einer Sicherheitsgleichspannung beaufschlagt. Der Elektromotor könnte dann direkt bzw. unmittelbar im Bedarfsfalle aus dem kapazitiven Energiespeicher heraus mit der Spannung beaufschlagt werden. Sofern der kapazitive Energiespeicher nicht aus dem Motorstromkreis heraus mit Spannung beaufschlagt wird, ist vorgesehen, dass für den Fall, dass der Elektromotor aus dem Energiespeicher heraus mit Spannung beaufschlagt wird, dass die Spannung mittels eines Entladewandlers umwandelbar ist.

Anhand der beiliegenden Zeichnung wird die Erfindung noch näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1                    ein mögliches Blockschaltbild zur Realisierung der erfindungsgemäßen Steuereinheit.

Aus Gründen der einfacheren Darstellung ist in der Fig. 1 nur das Blockschaltbild dargestellt, da die verwendeten elektrischen bzw. elektronischen Bauteile bekannt sind. Die Steuereinheit 10 ist mit einer Gerätesteuerung 11 ausgestattet, in die die mittels eines Temperatursensors 12 bzw. eines Temperaturfühlers gemessenen Werte eingespeist werden. Wie durch den Pfeil A dargestellt, wird die Gerätesteuerung 11 mit Spannung beaufschlagt. Die Größe dieser Spannung kann die übliche Netzspannung sein, und in der Gerätesteuerung kann ein Transformator und ein

Gleichrichter installiert sein, um die normale Wechselspannung in eine Sicherheitsgleichspannung umzuwandeln. Es ist jedoch auch möglich, dass der Transformator außerhalb der Gerätesteuerung 11 montiert wird, so dass die Sicherheitsgleichspannung in die Gerätesteuerung 11 eingespeist wird. Aus dem Blockschaltbild ergibt sich, dass zwei Stromkreise aus der Gerätesteuerung 11 herausfließen, nämlich ein Stromkreis zur Beaufschlagung des Elektromotors M und ein weiterer Stromkreis zur Beaufschlagung des kapazitiven Energiespeichers C. In diesem Stromkreis ist noch ein Ladewandler 13 installiert, der den ausgehenden Strom temperaturabhängig auf einen konstanten oder annähernd konstanten Wert regelt. Dadurch wird der kapazitive Energiespeicher C stets mit der gleichen oder annähernd der gleichen Ladespannung oder Betriebsspannung beaufschlagt. Die Spannung steht demzufolge am Energiespeicher C an. Bei einem Stromausfall wird der Motor M entweder direkt aus dem kapazitiven Energiespeicher C beaufschlagt oder die Spannung wird noch über einen Entladewandler 14 umgewandelt.

In nicht näher dargestellter Weise ist die Gerätesteuerung 11 mit einer Steuerplatine ausgestattet, die auch den Temperatursensor 12 bzw. den Temperaturfühler enthalten kann.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Wesentlich ist, dass die Umgebungstemperatur des Elektromotors M ermittelt wird, und dass die Ladespannung des Kondensators C stets gleichbleibend oder annähernd gleichbleibend ist, auch wenn die Umgebungstemperaturen extrem schwanken oder unterschiedlich sind. Dazu ist die Steuereinheit noch mit einem Ladewandler 13 ausgestattet.

### Patentansprüche

1. Steuereinheit für einen Elektromotor, insbesondere für einen Elektromotor eines Stellantriebes, die mit einer Steuerplatine und einem kapazitiven, aus dem Stromversorgungsnetz aufladbaren Energiespeicher zur Stromversorgung des Elektromotors bei Stromausfall ausgerüstet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (10) mit einem Sensor (12) zur Ermittlung der Umgebungstemperatur ausgestattet oder der ein entsprechender Sensor derart zugeordnet ist, dass die jeweils gemessene Temperatur mittels eines Wandlers in Steuersignale umwandelbar ist, und dass mittels eines Spannungswandlers (13) die Ladespannung des kapazitiven Energiespeichers C temperaturabhängig regelbar ist.
2. Steuereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betriebsspannung für den kapazitiven Energiespeicher mittels eines Ladewandlers (13) temperaturabhängig in einen konstanten oder annähernd konstanten Wert regelbar ist.
3. Steuereinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kapazitive Energiespeicher (13) ständig mit seiner jeweiligen Betriebsspannung beaufschlagbar ist.
4. Steuereinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Temperatursensor bzw. der Temperaturfühler in die Steuerplatine der Steuereinheit 10 integriert ist.
5. Steuereinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kapazitive Energiespeicher (13) aus dem Motorstromkreis mit elektrischer Energie beaufschlagbar ist.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/007548

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02J7/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
P, X	US 2003/222505 A1 (RANDALL BRUCE E) 4 December 2003 (2003-12-04) paragraph '0007! - paragraphs '0010!, '0034!, '0036!, '0046!, '0049!; figures 1b, 2	1-5
X	US 6 066 936 A (MOGAMI AKINORI ET AL) 23 May 2000 (2000-05-23) columns 1, 5; figure 4	1-5
A	WO 95/21485 A (ADAK COMMUNICATIONS CORP) 10 August 1995 (1995-08-10) claim 31; figure 1	1
A	US 5 969 436 A (DAVILA MARCO A ET AL) 19 October 1999 (1999-10-19) column 4, line 19 - line 33; figure 2	1



Further documents are listed in the continuation of box C



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 January 2005

Date of mailing of the international search report

24/01/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P. B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Imbernon, L



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/007548

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003222505	A1	04-12-2003	NONE
US 6066936	A	23-05-2000	JP 3345318 B2 18-11-2002 JP 11122811 A 30-04-1999
WO 9521485	A	10-08-1995	AU 1869695 A 21-08-1995 WO 9521485 A1 10-08-1995
US 5969436	A	19-10-1999	NONE

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007548

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H02J7/34

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfung (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfung gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr
P, X	US 2003/222505 A1 (RANDALL BRUCE E) 4. Dezember 2003 (2003-12-04) Absatz '0007! - Absätze '0010!, '0034!, '0036!, '0046!, '0049!; Abbildungen 1b, 2 -----	1-5
X	US 6 066 936 A (MOGAMI AKINORI ET AL) 23. Mai 2000 (2000-05-23) Spalten 1, 5; Abbildung 4 -----	1-5
A	WO 95/21485 A (ADAK COMMUNICATIONS CORP) 10. August 1995 (1995-08-10) Anspruch 31; Abbildung 1 -----	1
A	US 5 969 436 A (DAVILA MARCO A ET AL) 19. Oktober 1999 (1999-10-19) Spalte 4, Zeile 19 - Zeile 33; Abbildung 2 -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Januar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/01/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P B 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Imbernon, L

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007548

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2003222505	A1	04-12-2003	KEINE		
US 6066936	A	23-05-2000	JP	3345318 B2	18-11-2002
			JP	11122811 A	30-04-1999
WO 9521485	A	10-08-1995	AU	1869695 A	21-08-1995
			WO	9521485 A1	10-08-1995
US 5969436	A	19-10-1999	KEINE		